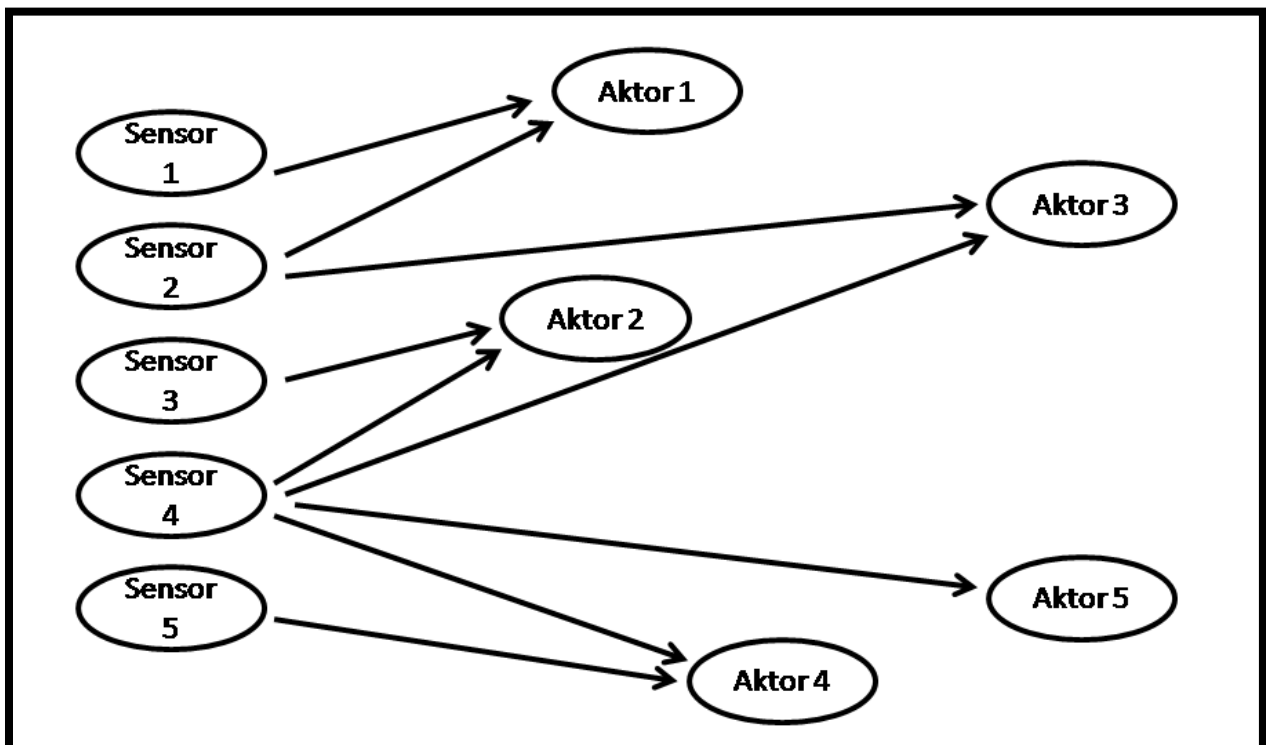


Dezentrale Systeme

Die dezentralen Systeme werden am Markt als „intelligente“ Systeme angepriesen, da im Gegensatz zu zentralen Systemen jeder Gebäudeautomationsteilnehmer für sich „intelligent“ ist, da er über einen oder mehrere Controller verfügt. Um „intelligent“ zu sein, muß jeder dezentrale Netzwerk-Teilnehmer über einen Kommunikationsprozessor (Controller) verfügen, der die Kommunikation mit dem Netzwerk realisiert, einen Funktionsprozessor, der die Funktionalität steuert und einen Anwendungsprozessor, der die Funktionalität der angeschlossenen Sensoren und Aktoren steuert. Es wird schnell klar, daß dadurch der Nachteil teurer Komponenten entsteht, da Controller bei großer Anzahl kostenintensiv sind und auch die Firmware-Programmierung der „intelligenten“ Teilnehmer kostspielig ist. Sind darüberhinaus Lizenzkosten für die Nutzung von Netzwerklabern, wie z.B. KNX/EIB, LON oder EnOcean, zu zahlen, so wird die Erklärung dieser teuren Teilnehmer der Gebäudeautomation noch untermauert. Von Vorteil wird bei Verfechtern dezentraler Systeme gesprochen, wenn vorgefertigte Applikationen auf den Netzwerkteilnehmern liegen oder auf diese geladen werden können, die nicht mehr programmiert, sondern nur parametrisiert (hinsichtlich Funktionalität) und konfiguriert (hinsichtlich Verbindung und Funktionalität zu anderen Netzwerkteilnehmern) werden muß. Dies erfordert Parametriertools, wie z.B. die ETS (Engineering Tool Software, vormals EIB Tool Software) oder ALEX oder LONMaker bei LON oder LCNpro bei LCN, die weitere Kosten aufwerfen.



Topologie eines dezentralen Systems

Systematisch erscheint ein dezentrales System im allgemeinen als Linie (andere Sprechweise Segment), in dem die Teilnehmer über Zugriffsmechanismen kommunizieren.



Linienstruktur eines dezentralen Gebäudeautomationssystems

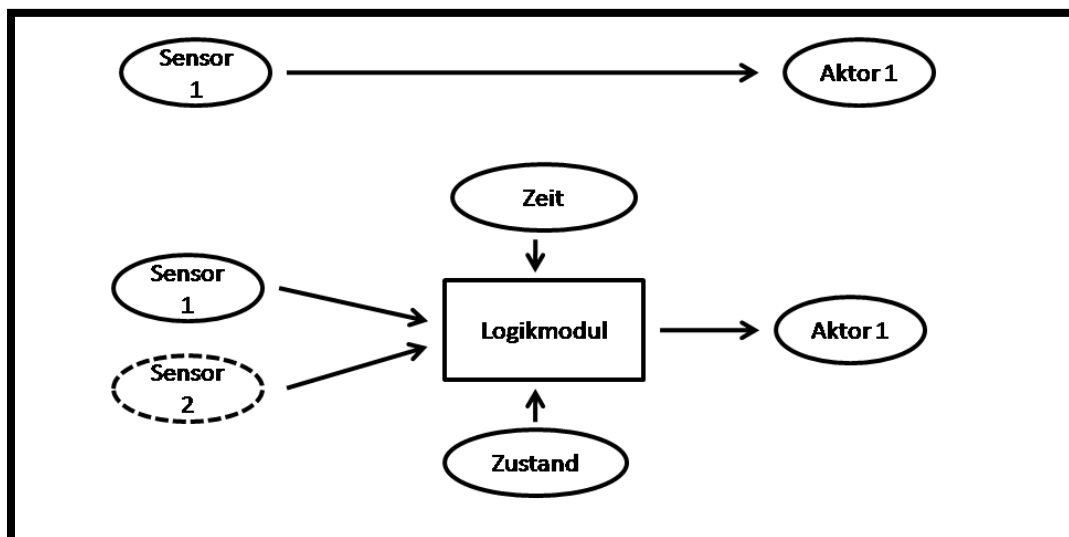
Einer der größten Nachteile dezentraler Systeme ist, daß bei komplexen Funktionsabbildungen durch Parametrierung und Konfiguration, denn von Programmierung kann hier kaum die Rede sein, die „Intelligenz“ des Gesamtsystems verteilt ist über das gesamte System. Als Vorteil werten dies die Verfechter der dezentralen Systeme, da der Ausfall einzelner Netzwerk-Teilnehmer nicht zum Ausfall des Gesamtsystems führt, die Verfechter der zentralen Systeme merken an, daß aufgrund der breiten Verteilung von Intelligenz der Ausfall von „zentralen“ Komponenten, wie z.B. Verknüpfungs-, Logik- oder Controllerbausteine die „Intelligenz“ und Funktionalität des Systems fast vollständig zum Erliegen bringen kann und zudem für den Wartungsmonteur nur schwer detektierbar ist, welche Komponente zum Ausfall merklicher „Intelligenz“ geführt hat. Vergleichbar ist dies mit einem Schlaganfall, bei dem nur schwer detektierbar ist, welche Gehirnbestandteile in welchem Umfang an Fehlfunktionen beteiligt sind. Bei zentralen Systemen ist der Controller zu überprüfen, gegebenenfalls auszutauschen, dann die IO auf Erreichbarkeit zu überprüfen, das Programm neu zu laden und schon geht es weiter.

Welche Player tummeln sich nun auf dem Markt der dezentralen „Intelligenz“? Hier sind zunächst gleichberechtigt die Systeme KNX/EIB, LON und LCN zu nennen, die mit verschiedensten Medien, 4-drähtig, 2-drähtig (TP), Powerline und Funk, agieren. Hinzu kommt die große Anzahl von Funk-Bussystemen, die auf 433 Mhz, 868 Mhz und bereits 2,4 GHz oder WLAN basieren und auf die in den folgenden Kapiteln über die einzelnen Systeme eingegangen wird.

Angesprochen werden soll bereits jetzt das wesentliche Problem der dezentralen Systeme, das insbesondere im Zusammenhang mit SmartMetering-basiertem Energiemanagement von großem Nachteil ist.

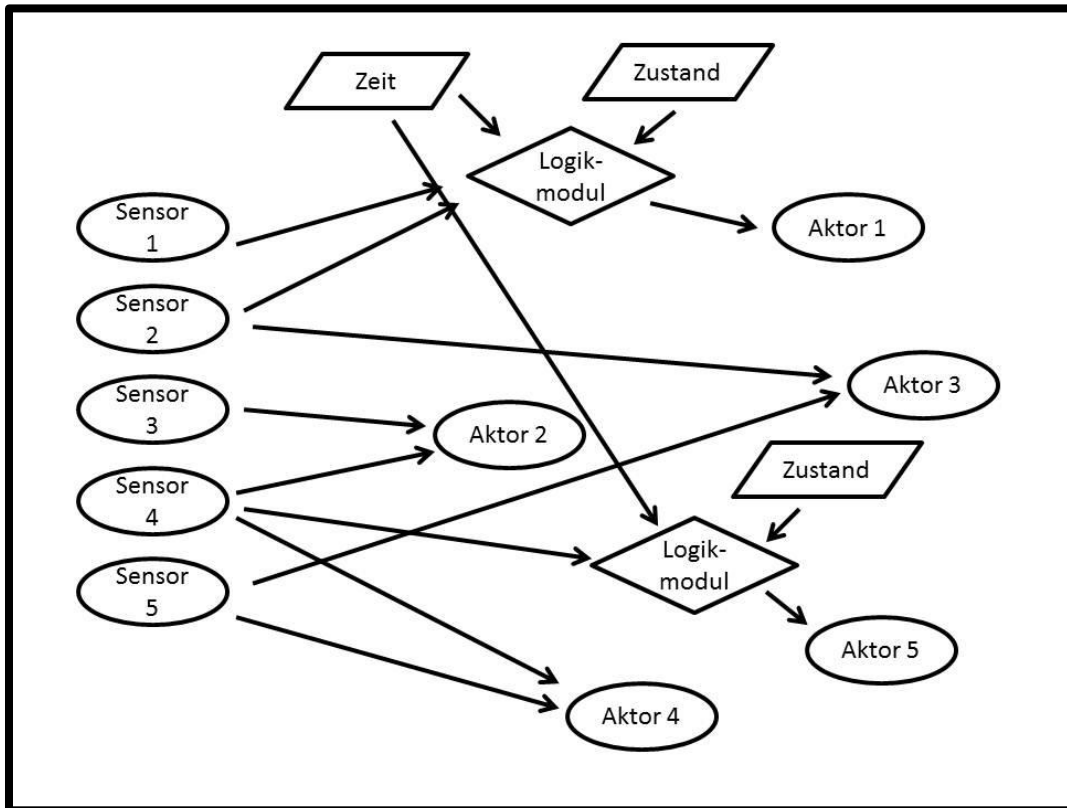
Eine direkte Verknüpfung zwischen Sensoren und Aktoren ist bei allen Systemen verteilter „Intelligenz“ leicht zu realisieren. Diese simpelste Implementation von Gebäudeautomation entspricht jedoch nur dem Übergang von konventioneller Elektroinstallation, bei der „direkt über den Draht“ gesteuert wird. Von Vorteil ist hier lediglich, daß auf Wechsel- und Kreuzschaltungen verzichtet werden kann und im Nachhinein Änderungen von Zusammenhängen zwischen Sensoren und Aktoren bei vorhandener Parametrier-Datenbank und Dokumentation leicht erstellt werden können.

Werden jedoch „Wenn – Dann – Sonst“-Funktionalitäten benötigt, kommt diese Parametrierweise schnell an ihre Grenzen und erfordert tatsächliche Programmierfähigkeit, die bei vielen Systemen nur durch Verknüpfungs- und Logikbausteine mit Boole'schen Gattern realisiert werden können. Hier wünscht man sich häufig die Funktionalität von „echten Programmiersprachen“, wie sie z.B. im Rahmen der Programmierumgebung IEC 61131 bei SPS-Systemen als Structured Text oder graphische Programmierung CFC zur Verfügung steht.



Komplexe Funktionsabbildung bei dezentralen Systemen

In Verbindung mit Datum, Zeiten und Zustandsauswertungen entstehen so eher Strukturen mit folgendem Aufbau.

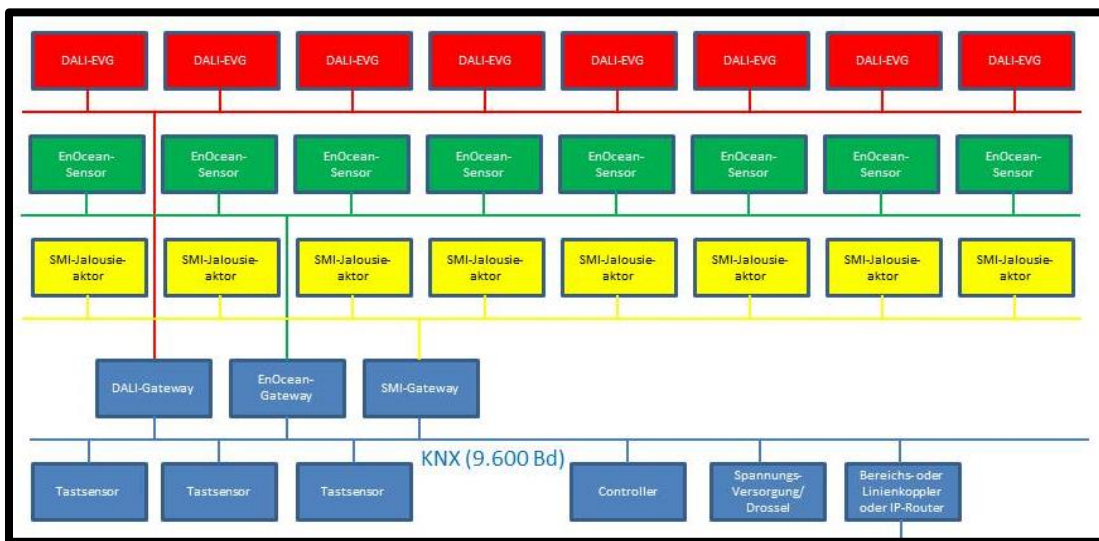


Dezentrale Systeme mit Zeit- und Logikbausteinen

Bei näherer Betrachtung wird schnell klar, daß zentrale und dezentrale Systeme ihre Probleme haben. Es wurden bei einer ersten Systembetrachtung auch bei weitem nicht alle Problemkreise angesprochen, da dies an dieser Stelle zu weit führen würde. Klar wird jedoch, daß zentrale Systeme „starr“ und „statisch“ erscheinen, da sie primär an ein drahtförmiges Medium gebunden sind, bzw. bei der Normierung nicht berücksichtigte Systemzwänge zu massiven Problemen führen können (1%-Duty-Cycle-Begrenzung bei 868 MHz), oder aufgrund ihres „zentralen“ Charakters der Ausfall einer Komponente, der Zentrale (Controller), das Gesamtsystem außer Funktion gesetzt werden kann. Daß dieser Fall der Fälle bei Betrachtung, daß derartige Systeme aus der extrem fehlerunanfälligen Industrieautomation stammen, kaum oder nur selten eintritt, stellt das potenzielle Problem nur in Frage, es ist jedoch definitiv vorhanden. Daß Systeme mit „dezentralem“ Charakter hier keine Probleme haben, konnte auch umgehend widerlegt werden, betrachtet man, daß mangelhafte Anschlüsse, Drahtbruch, das Touchieren von Drähten mit der Bohrmaschine oder Ausfall von Netzteilen oder Stromversorgung, schlechte Übertragungseigenschaften bei Funkbus leicht zum Ausfall des Gesamtsystems führen können. Hier steht der Wartungsmonteur häufig wegen fehlender oder unvollständiger Anlagendokumentation oder fehlender Konfigurations-Datenbank schnell vor einem unlösbaren Problem, das für Unmut beim Kunden mit hohen Reparaturkosten sorgt. Steigt die Komplexität der abgebildeten Funktionalität, z.B. durch Einbindung des Zustands Haus-ist-verlassen oder Smart Metering-basiertes Energiemanagement, werden die Probleme bei Systemausfällen immer größer.

Aus diesem Grunde wurden in einige dezentrale Gebäudeautomationssysteme bereits weitere dezentrale Gebäudeautomationssysteme integriert, um die Problematik der Dezentralität durch statische Verkabelung und fehlende Flexibilität zu optimieren. Insbesondere beim KNX/EIB wurden

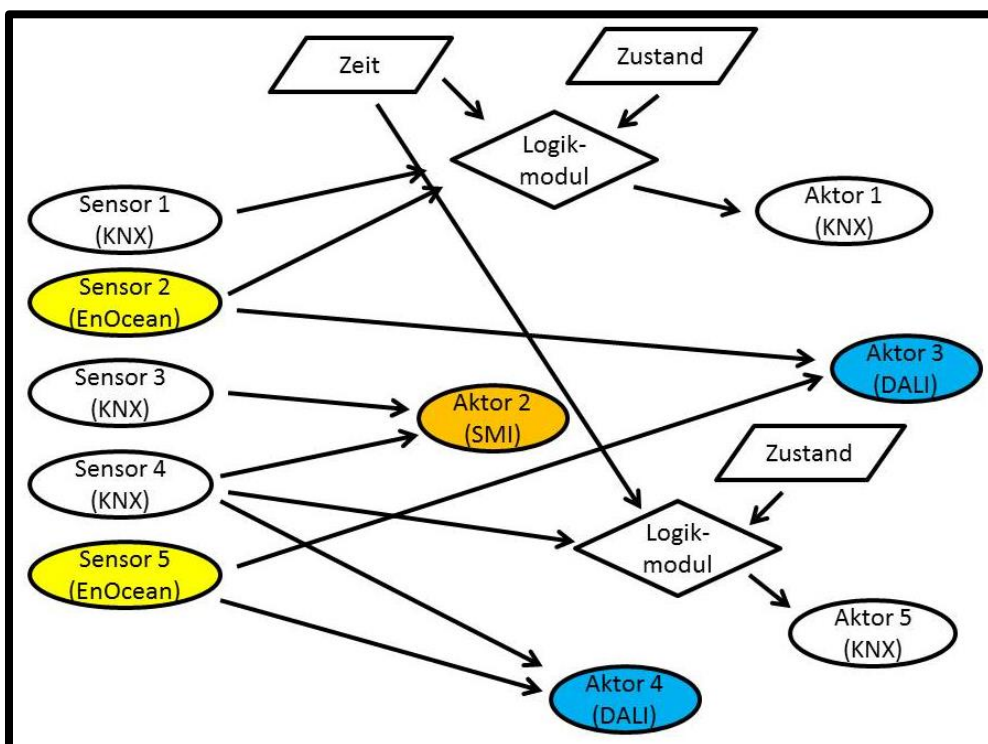
dezentrale Bussysteme, wie z.B. EnOcean, DALI und SMI über Gateways integriert.



Integration weiterer dezentraler Bussysteme in ein dezentrales Gebäudeautomationssystem

Lösungen dieser Problematik werden für „zentrale“ Systeme im Kapitel halbdezentrale Systeme angesprochen. Bei dezentralen Systemen hilft nur „Zentralisierung“, d.h. Kumulierung großer Anteile, d.h. insbesondere der Aktoren und Logikmodule, etc. , im Stromkreisverteiler, belassen von Sensoren, soweit notwendig an dezentraler Stelle. Viele Elektroinstallateure gehen von Anfang an zur Vermeidung von Problemen dazu über, sämtliche Leitungen von den dezentralen Anschlüssen und Sensoren in den oder die Stromkreisverteiler zu ziehen, was völlig dem dezentralen Charakter der Systeme widerspricht, da hierdurch insbesondere der Vorteil der Reduktion von Brandlasten aufgegeben wird, aber die konventionelle Technik am ehesten widerspiegelt.

Es wird jedoch schnell klar, daß hierdurch zwar einige Probleme optimiert wurden, das Gesamtproblem jedoch nicht kleiner wurde.



Steigerung der Komplexität dezentraler Systeme durch Einbindung weiterer dezentraler Systeme